

## **ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТА ВИСОКОЕФЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗНЕВОДНЕННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ВУГІЛЛЯ**

доктор технічних наук, ст. наук. співр. Білецький В.С.,  
кандидат технічних наук, доцент Сергєєв П.В.  
інженер, директор ЦОФ “Ровеньківська” Скибенко В.М.

Інтенсивні технології зневоднення дрібнодисперсного вугілля, які сьогодні застосовуються в практиці вуглезабагачення, як правило передбачають термічний або реагентний вплив на матеріал, що одночасно обумовлює підвищене техногенне навантаження на довкілля. Запропоновано новий спосіб зневоднення, який при забезпеченні адекватних технологічних результатів вигідно відрізняється екологічною чистотою.

Интенси́вные технологи́и обезвоживания мелкодисперсного угля, которые используются в практике углеобогащения, как правило предусматривают термическое или реагентное воздействие на материал, что повышает техногенную нагрузку на окружающую среду. Предложено новый способ обезвоживания, который при обеспечении адекватных технологических результатов выгодно отличается экологической чистотой.

Сучасні високоефективні технології зневоднення дрібнодисперсного вугілля передбачають термічний (сушка, обробка паром, попереднє прогрівання вугілля перед центрифугуванням, фільтрацією) або реагентний (попередня флокуляція, коагуляція, грануляція, агломерація тощо) вплив на зневоднювану вугільну сировину. В ряді випадків такий вплив дає побічний ефект забруднення довкілля. Зокрема, сушильні установки вуглезабагачувальних фабрик є джерелами викидів у атмосферу вугільного і породного пилу та сірчистого газу. При цьому ефективність вловлювання пилу знаходиться на рівні 92-98,5 % [1], що при наявних продуктивностях по газу 72-250 тис. м<sup>3</sup>/год [1] обумовлює значне забруднення навколишнього середовища.

В процессах флокуляції, коагуляції, грануляції, агломерації використовується ряд реагентів різних класів: електролітів (кальцинована сода, вапно, рідкі мила, каустик, тетраборат, пірофосфат, оксалат, триполіфосфат, гексаметафосфат натрію та ін.), масел (нафтопродуктів, продуктів коксохімічного виробництва, відходів масложирових заводів, вторинних масел тощо), водорозчинних або гідрофобних полімерів (водорозчинні - аніонні, катіонні та нейоногенні полімерні флокулянти - поліакрилова кислота, її солі або акриламід, аміни, іміни, поліспирти, негідролізовані полієфіри і поліаміди, зокрема негідролізований поліакриламід та поліоксиетилен, флокулянти з комплексоутворюючими групами фенолу, тімолу та нафтолу, ксантагенату, бінарні суміші

катіонного та нейоногенного флокулянтів, натрієва сіль сульфінанового полістиролу, а також гіпан, метас, триполіфосфат Na, натрієва сіль карбоксилметилцелюлози, синтетичні латекси[2]. Залишкові концентрації цих реагентів активно забруднюють навколишнє середовище, в першу чергу водний басейн.

Відносно екологічно чистими є механічні методи обезводнення - фільтрація, центрифугування, дренавання і т.д., але вони далеко не завжди можуть забезпечити кондиційну вологість матеріалу, що обумовлює технологічну необхідність застосування інтенсивних термічних або реагентних технологій зневоднення, які не є екологічними.

В цій ситуації особливої уваги заслуговує нова інтенсивна нетермічна і безреагентна технологія зневоднення дрібнодисперсного вугілля методом механічного зриву водної плівки високошвидкісним струменем повітря. Ефект механічного зриву вологи високошвидкісним потоком повітря був виявлений авторами [21, 22] при дослідженні так званого інжекторного шару псевдозрідження. Основні відмітні властивості цього шару зумовлені високими швидкостями газу і впровадження його у зважений шар матеріалу. При цьому частина матеріалу інжектуються високошвидкісним потоком і переміщається у верхні шари псевдозрідженого шару. Працюючи з гранулами поліакриламідом крупністю 0,5-4,5 мм при швидкостях повітря 150-450 м/с і його температурі 75 °С автори [3, 4] виявили, що волога в інжекційному шарі може бути видалена за механізмом її механічного зриву, який значно економічніший за механізм випаровування і є більш екологічним.

Надалі принцип механічного зриву водної плівки з поверхні матеріалу був застосований для зернистої мінеральної сировини [5]. Дослідженнями проведеними в ІОТТ (Москва, РФ) встановлено, що використовуючи потік газу швидкістю 40-160 м/с можна зменшити вологість вугілля крупністю 0,25-1,0 мм до 9-12%. При цьому видалається 70-80% первинної поверхневої вологи вугілля. Ефект обезводнення зафіксований при швидкості газу вище за 30 м/с. Час видалення вологи знаходиться на рівні 0,1 с - тисячні частки секунди [5].

Нами запропоновано варіант конструкції установки обезводнення вугілля механічним зривом водної плівки, яка включає ресивер, ежектор з бункером вихідного тонкодисперсного вугілля, бункер-накопичувач вугілля та витяжний вентилятор з циклонною системою очистки повітря. Тиск в ресивері становив 0,8 МПа, швидкість повітря на зрізі сопла ежектора 102 м/с. Вологість вихідного вугілля (0-3 мм при вмісті класів - 0,1 мм 9,7%) становила 24-25 %, вологість зневодненого вугілля після одноразового ежекування - 12-13,6%. При цьому волога, яка механічно зривається в робочій камері ежектора та в розгонній трубці диспергується до рівня аерозолу (туману), який не є джерелом шкідливого забруднення довкілля.

Таким чином, виконані окремі дослідження показали високі технологічні можливості і простоту реалізації нового механічного методу обезводнення зернистого матеріалу. Його використання на сучасних збагачувальних фабриках дозволить замінити (частково або повністю) відносно екобрудні термічні та реагентні методи інтенсивного зневоднення дрібнодисперсного вугілля.

#### Література

1. Справочник по обогащению углей. - М.: Недра, 1984, 614 с.
2. Сергеев П.В., Білецький В.С. Селективна флокуляція вугілля. - Донецьк: ДонДТУ, Укцентр, 1999. - 136 с.
3. Кваша В.Б., Чижов В.В. Исследование процесса контактирования фаз в инжекторном слое//Химическое и нефтяное машиностроение. - 1974, - № 6. - С. 18-20.
4. Кваша В.Б., Чижов В.В., Айнштейн В.Г. Срыв влаги с поверхности частиц в инжекторном слое //Инженерно-физический журнал. - 1976, - т.ХХХ, № 3. - С.411-415.
5. Филипов В.А., Подлущкий Л.Д. Интенсификация обезвоживания мелких продуктов обогащения // Уголь. - 1981. - № 12, С.47-48.

ДАНІ ПРО АВТОРІВ

Білецький Володимир Стефанович, доктор технічних наук, ст. наук. співр.  
- працює головним наук. співр. Донецького державного технічного  
університету. Тел. (0622) 91-08-37; тел/факс (062)337-04-80.

Сергєєв Павло Всеволодович, кандидат технічних наук, доцент  
Донецького державного технічного університету. Тел. (0622) 91-08-37.

Скибенко В.М. інженер, директор ЦОФ "Ровеньківська ДХК  
"Ровенькиантрацит", Тел. роб.: (064-33) 9-35-98. Вугільний 35-98.  
Домашній: (064-33) 9-37-14.